

EVALUACIÓN DE GANANCIA DE PESO Y CONVERSION ALIMENTICIA EN
POLLO CAMPESINO BAJO MANEJO DE ESTABULACIÓN SUSTITUYENDO EL
25 Y 50% DE LA RACION COMERCIAL POR *Tithonia Diversifolia*, *Gliricidia*
Sepium y *Zea mayz*

DORA NELLY GIRON ALVARADO

YURY PAOLA CUBIDES VASQUEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA

ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DE MEDIO AMBIENTE

PROGRAMA ZOOTECNIA

ACACIAS META

EVALUACIÓN DE GANANCIA DE PESO Y CONVERSION ALIMENTICIA EN
POLLO CAMPESINO BAJO MANEJO DE ESTABULACIÓN SUSTITUYENDO EL
25 Y 50% DE LA RACION COMERCIAL POR *Tithonia diversifolia*, *Gliricidia*
sepium y *Zea mays*

DORA NELLY GIRON ALVARADO

YURY CUBIDES VASQUEZ

Proyecto de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de
Zootecnista

Asesor: OSCAR JAVIER OLARTE BLANDON

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA

ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DE MEDIO AMBIENTE

PROGRAMA ZOOTECNIA

ACACIAS, META

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Diana Milena Torres Novoa

Jurado

Jurado

Acacias Meta 09/03/2018

DEDICATORIA

- ✓ En primer lugar, a Dios por todo el amor que me ha entregado, haberme dado salud para lograr mis objetivos por estar conmigo en cada etapa de mi vida.
- ✓ A mis padres que me dieron la vida y siempre me han apoyado moral y amor incondicional en cada etapa que he emprendido en la vida, aportando su amor lucha y dedicación.
- ✓ A mi hermana por su amor, confianza, apoyo, y su aporte económico, brindándome un granito de arena para que esta meta fuera culminada.
- ✓ A mi hermano que desde el cielo se ha convertido en mi mayor motivación para salir adelante en nombre de los dos.

Dora Nelly Girón

- ✓ A Dios por darme salud y sabiduría para culminar mis estudios, por dejarme sentir su presencia y guiarme por buen camino.
- ✓ A mi madre por su incondicional apoyo moral y económico durante todo mi proceso académico.
- ✓ A mi padre que inculco en mí la importancia de alcanzar un título académico profesional y siempre logro motivarme.

Yury Cubides

AGRADECIMIENTOS

- ✓ Al Laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad de los Llanos, profesional Enid Cuellar Leuro. M.V.Z T.P No. 12459. Realización de los análisis bromatológicos.
- ✓ Al señor Reinaldo Amaya López quien muy amablemente nos prestó las instalaciones de la finca Santa Rosa para la siembra y recolección de los forrajes *Tithonia Diversifolia*. (Boton de oro) y *Gliricidia sepium*. (Matrraton).
- ✓ Al doctor Oscar Javier Olarte tutor y asesor del proyecto, quien siempre nos brindó su apoyo y conocimientos en pro del proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

1	RESUMEN	11
2	INTRODUCCIÓN	13
3	OBJETIVOS	15
3.1	OBJETIVO GENERAL	15
3.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS	15
4	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	16
4.1	Fisiología digestiva en aves	19
4.2	Alimentación pollos de engorde	22
4.3	Factores que afectan el sistema digestivo:	24
4.4	Alimentación complementaria en aves	27
4.5	Tithonia Diversifolia. (Boton de oro)	28
4.6	Maíz	29
4.7	Gliricidia sepium. (Matarraton)	30
5	MATERIALES Y MÉTODOS	32
5.1	Localización	32
5.2	Periodo experimental y tratamientos	33
5.3	Análisis químico	34
5.4	Medición aves	36
5.5	Análisis estadístico	36
	Resultados y discusión	36
5.6	Consumo de alimento	36
5.7	Conversión alimenticia	41

5.8	Costos de alimentación	44
6	CONCLUSIONES	46
7	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	49
8	ANEXOS	52

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Machos y Hembras de Desempeño Medio.....	25
Tabla 2. Aporte nutricional <i>Tithonia diversifolia</i>	29
Tabla 3. Aporte nutricional maíz	30
Tabla 4. Aporte nutricional <i>Gliricida sepium</i> (Matrraton)	31
Tabla 5. Tratamiento testigo	35
Tabla 6.Tratamiento 1	35
Tabla 7. Tratamiento 2	35
Tabla 8. Consumo semanal de alimento.....	36
Tabla 9. Peso y ganancia de peso por tratamiento	41
Tabla 10. Consumo de alimento y ganancia de peso diaria por tratamiento	41
Tabla 11. Precio por gramos de alimento	44
Tabla 12. Costo por tratamiento.....	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Sistema digestivo de aves de engorde	20
Figura 2. Mapa Municipio de Acacias	33
Figura 4. Ganancia de peso semana 4	37
Figura 5. Ganancia de peso semana 5	38
Figura 6. Ganancia de peso semana 6	39
Figura 7. Ganancia de peso semana 7	40
Figura 8. Conversión alimenticia.....	42

1 RESUMEN

La *Tithonia Diversifolia*. (Botón de oro), *Gliricidia sepium*. (Matrraton) y el *Zea Mays* son materias que se destacan por su aporte de proteína y energía respectivamente. El objetivo de este estudio fue evaluar la ganancia de peso y conversión alimenticia de dos tratamientos con una inclusión del 25% y 50% de *Tithonia Diversifolia*. (Boton de oro), *Gliricidia sepium*. (Matrraton) y el *Zea Mays* en conjunto con la dieta comercial en la fase de levante y ceba para estudiar el valor nutritivo aportado por estas materias primas en pollos campesinos.

La investigación se desarrolló en la Finca el prado Vereda las Blancas, situada a 5 Km de la vía que conduce de Acacias a Villavicencio (Meta). La altitud es de 498 s.n.m, el sitio presenta una temperatura anual de 24°C, con una precipitación media de 3247 mm/año.

Se realizó un diseño experimental completamente al azar tomando como muestra 120 pollos campesinos distribuidos en 3 grupos de 20 animales dándoles un manejo estabulado e implementando una dieta testigo de 100% concentrado. Los datos obtenidos se sometieron a un análisis de varianza donde se tomó como referencia la variable de ganancia de peso y conversión alimenticia para ser comparados mediante la prueba Tuckey. La investigación se realizó durante 45 días y se desarrolló mediante una repetición.

Las dietas se balancearon implementado el método de tanteo y se suministraron a dos de los tres grupos desde el día 21 hasta el 45. El T0 correspondió al grupo control 100% concentrado comercial, el T2 se basó en la inclusión del 25% de *Tithonia Diversifolia*. (Boton de oro), *Gliricidia sepium*. (Matrraton) y el *Zea Mays* y el 75% de concentrado comercial, el T2 50% de concentrado y 50% de *Tithonia Diversifolia*. (Boton de oro), *Gliricidia sepium*. (Matrraton) y el *Zea Mays*.

En comparación con el grupo control T0, las aves que recibieron los tratamientos T1 presentaron menor peso al cumplir las semanas 4 y 6 de vida. Las aves que recibieron el T2 registraron el menor peso en las semanas 5 y 7. El efecto de los tratamientos suministrados a partir de la semana 4 según la prueba Tukey reflejaron diferencias significativas entre la variable de ganancia de peso del T0 y los Tratamientos 1 y 2. En cuanto al T1 y T2 no se reflejaron diferencias notables.

Los niveles de incorporación del forraje 75 y 50% no afectaron significativamente el consumo del alimento, pero la variable de conversión alimenticia si vario durante el periodo de evaluación de los tratamientos.

Durante la semana 4 por cada 60gr de alimento que consumieron los pollos campesinos en el T2 convirtieron 30.1gr en peso reflejando la conversión más eficiente durante esta semana con un resultado de 2. En la semana 5 por cada 70 gr de alimento consumido el T1 logro convertir 43,2gr en carne siendo el más efectivo durante esos días con una conversión de 1,6.

En la semana 6 por cada 90gr de alimento el T2 convirtió 33,9gr en peso obteniendo una conversión alimenticia de 2,7. Durante la semana 7 por cada 120gr de alimento consumido el T0 logro convertir 140gr en peso siendo el más efectivo durante todo el periodo evaluado con una conversión de 0,9. En general el Tratamiento testigo obtuvo la mejor conversión alimenticia, al final de la evaluación de los tratamientos se terminó con promedios de peso de 1872gr. En cuanto al T1 y T2 reflejaron promedios de peso de 1150gr y 1127gr respectivamente.

Con estos tratamientos no se alcanzó los parámetros alcanzados por la dieta comercial establecida, el objetivo fue establecer un proceso que nos llevara a determinar raciones suplementarias para aves de corral criollas. Al comparar el T1 y T2 podemos concluir que el T2 es el mejor tratamiento sustitutivo de ración por su rendimiento en ganancia de peso.

Palabras claves: *Tithonia Diversifolia*. (Boton de oro) y *Gliricidia sepium*. (Matrarton), pollo campesino, ganancia de peso, conversión alimenticia.

2 INTRODUCCIÓN

En los sistemas de producción avícola es fundamental tener en cuenta parámetros ambientales, genéticos, reproductivos, sanitarios y nutricionales para contar con una empresa sostenible en el mercado. La nutrición representa uno de los eslabones más importante en la cría de pollos de engorde, es un tema que ha venido generando gran interés actualmente por la necesidad del productor de generar mejores resultados dentro de la explotación animal

Las aves requieren de componentes nutricionales (proteína, carbohidratos, grasas, minerales y vitaminas) para desarrollarse eficazmente. En la cadena productiva avícola la nutrición de los animales representa uno de los eslabones más importantes por su relación directa con el costo total del producto a obtener. Brindar al animal una ración balanceada de buena calidad permite obtener una ganancia de peso del animal óptima y por ende un balance positivo entre la inversión y ganancia final del productor.

La producción avícola mundial actualmente atraviesa un buen periodo de crecimiento donde según la (USDA) Departamento de Agricultura de Estados Unidos, organismo representante del país en previsiones de consumo mundial en carnes, para el 2018 se espera un crecimiento de la producción mundial del 1%, generando aproximadamente 91,3 millones de toneladas donde las principales ganancias serán para EEUU, Brasil, India y la Unión Europea. En Colombia actualmente se vive una línea de crecimiento positiva según (FENAVI) para el 2017 los colombianos consumieron más de 1,5 millones de toneladas de carne de pollo, actualmente es la principal proteína consumida en el país seguida por la de res y el huevo. En cuanto a producción persisten factores que frenan el crecimiento del sector como la baja tecnificación y alto costo de insumos.

En el presente proyecto de investigación se estudiaron pollos campesinos estabulados implementando dietas nutricionales a base de concentrado comercial y materias primas como la *Tithonia diversifolia* (Botón de oro), *Gliricidia sepium* (Matarraton) y *Zea Mays* (Maíz) con el fin de evaluar la ganancia de peso, estas materia alternativas fueron suministradas a partir del día 21 hasta el 45. Al realizar este análisis se busca indagar los beneficios nutricionales de este tipo de especies al ser incluidas en conjunto con una dieta de concentrado comercial evaluando la conversión alimenticia y ganancia de peso de los pollos campesinos

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar la ganancia de peso y conversión alimenticia de pollos campesinos con inclusión de una dieta de *Tithonia Diversifolia*. (Boton de oro) y *Gliricidia sepium*. (Matrraton) y maíz al 25% y 50% en la fase de levante y ceba.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar la conversión alimenticia de los protocolos nutricionales diseñados Vs dieta comercial.
- Analizar los costos de producción de la dieta diseñada Vs dieta Comercial.
- Generar un documento con lineamientos para la ceba de pollo criollo bajo estabulación con manejo de dieta suplementaria.

4 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La avicultura en Colombia representa el sector más dinámico dentro de las actividades pecuarias en las tres últimas décadas. El consumo per capital ha venido creciendo los últimos años pasando de 23.9 kg/año en el 2012 a 27.1 kg/año en el 2013. (FENAVI 2017).

En el país el pollo de engorde es el más producido, actualmente existen algunas producciones que han venido adaptando nuevas prácticas de manejo buscando ser más industrializadas, donde se pretende reducir costos y ganar productividad. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) menciona que “para mejorar la producción rural de aves de corral se necesita introducir aptitudes de gestión adecuadas, insumos para cría (como suplementos alimenticios y corrales), creación de estrategias comerciales eficaces y, sobre todo, una mejor atención sanitaria”

El reconocer los requerimientos nutricionales del animal en cuanto a proteína, energía, lípidos, minerales y vitaminas, permite formular dietas nutricionales que aporten ganancias de peso óptimas a un precio sostenible para el productor. Los pollos campesinos se reconocen por su plumaje de color y por ser criados en forma semi-extensiva silvopastoril, su piel es amarilla, es de crecimiento lento y las principales razas son: New Hampshire, Rhode Island Red, Bresse, Plymouth Rock Barrado, etc.

Podemos definir un ‘pollo campesino’ como un ave cuyo plumaje es de color, criada de una forma semi extensiva silvopastoril y que, además, “es alimentada mediante una dieta a base de cereales y productos naturales sin aditivos. La cual supone una alternativa a la explotación del pollo industrial y se busca un producto más natural.” (Albeitar, 2003). El pollo campesino sí es una alternativa al pollo industrial y es que en verdad varía desde su raza hasta sus características finales a la hora de comercializarlo.

En primera instancia, las razas de los pollos son distintas. Como ya sabemos las razas usadas en la explotación de pollo industrial son razas pesadas, las cuales son totalmente blancas y precoces, debido a que su genética hace que ganen peso rápidamente. Estas aves tienen un ciclo de engorde de alrededor de 42 días, debido a que sobre esta edad ya alcanzan un peso aproximado de 2 kg, el cual es adecuado para comercializar. Por otra parte, las razas usadas para la cría del pollo campesino son razas más fuertes y tradicionales. Los pollitos empleados para este tipo de crianza normalmente son cruces entre pollos criollos es decir que no provienen de las “granjas de abuelas” (concepto explicado en la avicultura en Colombia parte: 1). Como es de esperarse estos pollos no crecen tan rápido y son de distintos colores (negro, marrón, gris) y tienen una pigmentación amarilla en la piel, este tipo de pollo no solo es más resistente al medio ambiente, sino que alcanza su peso de comercialización alrededor de los 135 días de crianza. (Céspedes, 2014) Así mismo, las instalaciones para la crianza entre el pollo industrial y el campesino son distintas. El pollo campesino tiene contacto con el medio ambiente y sus corrales tienen partes tanto cubiertas como al aire libre. Este tipo de pollo tiene contacto con insectos y el forraje del medio ambiente, los cuales terminan siendo parte de su dieta.

Parámetros necesarios para determinar el comportamiento de los pollos de engorde su periodo productivo:

- Línea
- Fecha de nacimiento
- Total de animales recibidos
- Peso Promedio inicial
- Duración del periodo
- Promedio ave día
- Muertes
- Porcentaje de mortalidad
- Descartes eliminados

- Porcentaje de descartes eliminados
- Consumo total del lote
- Consumo promedio ave periodo
- Peso final promedio pollo en pie
- Total, de aves procesadas
- Conversión pollo en pie
- Conversión de pollo procesado
- Índice de eficiencia
- Índice de productividad
- Factor Europeo de eficiencia en la producción
- Eficiencia alimenticia
- Porcentaje de rendimiento en canal

Algunos parámetros exclusivos para pollos de engorde.

Conversión de alimento: consumo promedio por ave ÷ peso promedio corporal

Factor europeo de eficiencia productiva: $[(\text{peso corporal promedio} \div \# \text{ de días}) \div \text{índice de conversión}] * \text{viabilidad} * 100$

Este parámetro integra en una sola formula tres aspectos importantes desde el punto de vista de rentabilidad en un lote de pollos de engorde.

Índice de productividad: $\text{ganancia diaria} * \text{viabilidad} \div \text{eficiencia alimenticia} * 100$

Después del sacrificio

Fecha de sacrificio: un lote de pollo puede ser enviado a la planta de faenado en días consecutivos en diferente número de lotes y diferente número de animales. Al momento de llegar un lote a la planta se sacrificio se pesan y se determina el peso promedio, se deben de descontar los pollos ahogados, estos también deben ser pesados para determinar el peso promedio de los pollos ahogados.

Peso total sacrificio: $(\# \text{ aves enviadas a sacrificio} - \text{aves ahogadas}) * \text{peso promedio}$
Peso promedio: $\text{peso total} \div (\text{aves sacrificadas} - \text{aves ahogadas})$

Ganancia diaria: $(\text{peso total} \div \text{edad al sacrificio}) * 100$

Edad al sacrificio: es la duración del periodo productivo desde el primer día hasta el día en que llegan a la planta de faenado.

Edad promedio al sacrificio: $(\text{sumatoria del } \# \text{ pollos sacrificado} * \text{la edad de cada lote al sacrificio}) \div \text{total de pollos al sacrificio}$.

Consumo promedio: $(\text{total de alimento en el periodo} \div \# \text{ de pollos enviados al sacrificio} - \text{los pollos ahogados})$.

Conversión alimenticia: $\text{total de alimento consumido} \div \text{peso total}$

Índice de eficiencia: $(\text{peso promedio} \div \text{conversión}) * 100$

Eficiencia alimenticia: $(\text{peso promedio} \div \text{consumo promedio}) * 100$

Capacidad de carga: $\text{densidad} * \# \text{ de ciclos anuales} * \text{peso promedio} * \text{viabilidad}$

Densidad: $\# \text{ aves por metro cuadrado}$

Ciclos: involucra la duración del periodo productivo + la duración de la profilaxis

Peso corporal promedio. El peso promedio final de las aves que sobreviven

Viabilidad: $(\text{número de aves vivas} \div \text{número de aves encasetadas}) * 100$. (Estrada., s.f)

4.1 Fisiología digestiva en aves

El sistema digestivo de las aves (figura 1) está compuesto por glándulas accesorias y órganos encargados de digerir los alimentos que aprovechan las

sustancias nutritivas asimilables, para luego ser distribuidas a través de la sangre hacia los tejidos del cuerpo del ave. Los principales órganos y glándulas del sistema digestivo de las aves son el pico, cavidad oral, esófago, buche, estómago, hígado, páncreas, vesícula biliar, intestino delgado, intestino grueso, cloaca y bolsa de Fabricio. (Marulanda, 2017).

Figura 1. Sistema digestivo de aves de engorde

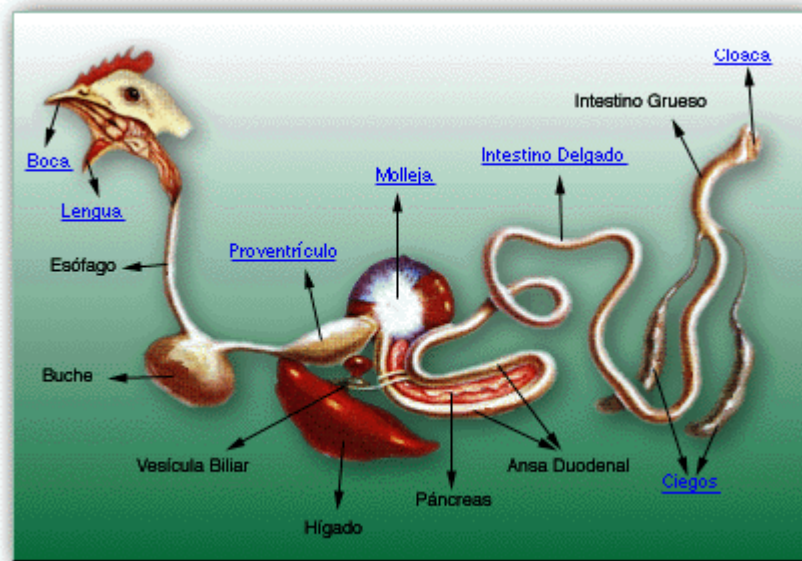


Imagen tomada de Imágenes de sistema digestivo del pollo de engorde

https://www.google.com/search?q=imagen+sistema+digestivo+del+pollo+de+engorde&client=firefox-b&dc=0&tbn=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwiswJSUh_fZAhWKuVkKHdHVBCsQsAQIJQ&biw=1252&bih=558#imgsrc=eSIDMZgQ0pkxmM:

El sistema digestivo de cualquier animal es de vital importancia para el procesamiento del alimento que el animal consume. A través del aparato digestivo las aves pueden absorber todos los nutrientes que sus cuerpos necesitan para crecer, mantenerse y reproducirse. (Mejía. s.f).

Como las aves no tienen dientes, los alimentos digeridos por ellas son descompuestos de forma mecánica y química en el aparato digestivo. Es decir, diferentes enzimas digestivas y ácidas son liberados para poder digerir los alimentos y los órganos involucrados en el proceso los trituran y mezclan, garantizando la máxima absorción de nutrientes durante el proceso.

Por sus altas exigencias metabólicas, las aves deben consumir más alimentos que los demás animales vertebrados en proporción a su tamaño. El proceso digestivo hace posible la liberación de nutrientes contenidos en los alimentos. Así mismo, hace posible la absorción y distribución uniforme de estos nutrientes en el cuerpo del ave.

El entendimiento profundo del funcionamiento del sistema digestivo de las aves permite que industrias como la avícola sean sostenibles. De igual manera, el cuidado de aves en cautiverio se hace viable gracias al conocimiento de su sistema digestivo (Svihus, 2014).

Partes que forman el sistema digestivo de las aves:

Pico o Boca: Las aves utilizan su pico para alimentarse. Toda la comida que entra al cuerpo del ave pasa primero por el pico. Las aves no tienen dientes, así que no pueden masticar la comida.

- 1- El esófago es un tubo flexible que conecta el pico con el resto del tracto digestivo del ave. Se encarga de llevar el alimento de la boca al buche y del buche al proventrículo.
- 2- Buche: El buche es una saliente del esófago localizada en la región del cuello del ave. Los alimentos y el agua tragados son almacenados en esta bolsa hasta que pueden pasar al resto del tracto digestivo.
- 3- El esófago continúa después del buche y lo conecta con el proventrículo. Este órgano es conocido como el estómago glandular de las aves donde la digestión primaria comienza. El ácido hidróclórico y las enzimas digestivas como la pepsina se mezclan con el alimento ingerido y empiezan a

descomponerlo de manera más eficiente. En este momento, la comida todavía no ha sido molida.

- 4- Ventrículo o Molleja. El ventrículo o molleja es un órgano del sistema digestivo tanto de las aves como de los reptiles, los gusanos de tierra y los peces. Usualmente se le conoce como el estómago mecánico, pues está compuesto por un par de músculos fuertes con una membrana protectora que actúan como si fuesen los dientes del ave.
- 5- Intestino Delgado. El siguiente paso de la digestión ocurre en el duodeno y los nutrientes liberados por el alimento son absorbidos principalmente en la parte baja del intestino delgado.
- 6- Ceca. La ceca se compone de dos bolsas ciegas donde el intestino delgado y grueso se unen. Algunos restos de agua contenidos en el alimento digerido son reabsorbidos en este punto.
- 7- Intestino Grueso o Colon. A pesar de que su nombre indica que el intestino grueso es de mayor tamaño que el delgado, en realidad éste es más corto. La función principal del intestino grueso es absorber los restos últimos restos de agua presentes en el material digerido.
- 8- Cloaca. En la cloaca, los residuos de la digestión se mezclan con los residuos del sistema urinario (urea). Las aves generalmente expulsan la materia fecal proveniente del sistema digestivo junto con los cristales de ácido úrico resultantes del proceso del sistema excretor. . (Mejía. s.f).

4.2 Alimentación pollos de engorde

Las dietas para pollos de engorde están formuladas para proveer de la energía y de los nutrientes esenciales para mantener un adecuado nivel de salud y de producción. Los componentes nutricionales básicos requeridos por las aves son agua, amino ácidos, energía, vitaminas y minerales. Estos componentes deben estar en armonía para asegurar un correcto desarrollo del esqueleto y formación

del tejido muscular. Calidad de ingredientes, forma del alimento e higiene afectan a la contribución de estos nutrientes básicos. Si los ingredientes crudos o los procesos de molienda se deterioran o si hay un desbalance nutricional en el alimento, el rendimiento de las aves puede disminuir. Debido a que los pollos de engorde son producidos en un amplio rango de pesos de faena, de composición corporal y con diferentes estrategias de producción no resulta práctico presentar valores únicos de requerimientos nutricionales. Por lo tanto, cualquier recomendación de requerimientos nutricionales debe ser solamente considerada como una pauta.

Estas pautas deben ajustarse tanto como sea necesario para considerar las particularidades de diferentes productores de aves.

La selección de dietas óptimas debe tomar en consideración estos factores clave:

Disponibilidad y costo de materias primas.

- Producción separada de machos y hembras.
- Pesos vivos requeridos por el mercado.
- Valor de la carne y el rendimiento de la carcasa.
- Niveles de grasa requeridos por mercados específicos como: aves listas para el horno,
- Productos cocidos y productos procesados.
- Color de la piel.
- Textura de la carne y sabor.
- Capacidad de la fábrica de alimento. La forma física del alimento varia debido a que las dietas se pueden entregar en forma de harina, como pellet quebrado, pellet entero o extruido. El mezclado del alimento con granos enteros antes de

alimentar a las aves también es una práctica común en algunas áreas del mundo. El procesado del alimento se prefiere debido a que entrega beneficios nutricionales y de manejo. Las dietas peletizadas o extruidas normalmente son más fáciles de manejar que las dietas molidas.

Las dietas procesadas muestran ventajas nutricionales que se reflejan en la eficiencia del lote y en las tasas de crecimiento al compararlas con las de aves que consumen alimento en forma de harina. (Hernández, s.f).

4.3 Factores que afectan el sistema digestivo:

En general, existe una relación muy estrecha entre el desarrollo genético del pollo de engorde con los resultados finales de crianza. Es interesante notar que en los últimos 40 años, la genética ha transformado el pollo, que presentaba un promedio de peso a los 84 días de edad, entre 1,5 – 1,6 kg, actualmente el mismo peso es obtenido a los 34 días, se ha reducido el tiempo en 50 días en 40 años ó 12,5 días a cada 10 años; la conversión alimenticia ha bajado de 4 para 1,8 kg a la edad de mercado para pollos con un promedio 2,3 kg a los 42 días de edad. Por otro lado, existe un equilibrio perfecto entre todos los órganos del cuerpo para permitir tal desarrollo, porque el metabolismo del pollo moderno de engorde es mucho más intenso comparado al pollo del pasado, o sea, 40 años.

El crecimiento del pollo es función del manejo que implica en instalaciones, equipos y nutrición. En términos fisiológicos, el pollo para crecer, necesita una absorción perfecta de nutrientes que dependen de las condiciones de ingestión del alimento, de la calidad del alimento y de la integridad del sistema digestivo, o tracto gastrointestinal (tgi), principalmente de integridad de la mucosa intestinal donde va ocurrir la absorción de los nutrientes. de esta manera, existe una perfecta interacción entre las tres variables involucradas en el proceso capaz de permitir el desarrollo económico del pollo.

Como afirma Delannoy (2017) El sistema digestivo de las aves se modifica en función de su dieta, las aves granívoras presentan en la faringe y la cavidad bucal glándulas salivales bien desarrolladas, En las aves frugívoras, exclusivamente, la molleja es pequeña toda vez que estas especies consumen fruta, que pasa directamente al intestino y dejan pasar las semillas y en las aves en las que su dieta es tanto animal como vegetal, es decir, mixta, presentan molleja pero disponen de un esfínter que deja pasar las frutas hacia el intestino y retiene los insectos para que sean triturados. (Jaime, 2010).

En la (Tabla 1) se observan los requerimientos nutricionales de pollos de engorde reconocidos generalmente para la formulación de dietas balanceadas.

Tabla 1 Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Machos y Hembras de Desempeño Medio

		Preinic	Inicio	Crec I	Crec II	Final
Nutrientes	Días	1_7	8_21	22_23	34_42	43_46
Pollos de engorde machos						
Energ.Metaboliz	Kcal/kg	2.950	3000	3100	3150	3200
Proteína	%	22.20	20.80	19.50	18.00	17.30
Calcio	%	0.920	0.819	0.732	0.638	0.576
Fosforo. disponible	%	0.470	0.391	0.342	0.298	0.269
Fosforo digestible	%	0.395	0.343	0.313	0.273	0.247
Sodio	%	0.220	0.210	0.200	0.195	0.190
Lisina Dig	%	1.310	1.174	1.078	1.010	0.936
Metinina Dig	%	0.511	0.458	0.431	0.404	0.374
Metionina + Cistina Dig	%	0.944	0.846	0.787	0.737	0.683
Treonina Dig	%	0.852	0.763	0.701	0.656	0.608
Triptofano Dig	%	0.223	0.200	0.194	0.182	0.168
Arginina Dig	%	1.415	1.268	1.164	1.091	1.011
Glicina + Serina Dig	%	1.926	1.726	1.445	1.353	1.254
Valina Dig	%	1.009	0.904	0.841	0.788	0.730
Isoleucina Dig	%	0.878	0.787	0.733	0.687	0.636
Pollos de engorde hembras						
Energía Metabolizable	Kcal/kg	2.950	3.000	3.100	3.150	3.200
Proteína	%	21.80	20.40	19.00	17.50	17.00
Calcio	%	0.920	0.809	0.683	0.566	0.506
Fosforo disponible	%	0.470	0.386	0.319	0.264	0.236
Fosforo digestible	%	0.395	0.339	0.292	0.242	0.217
Sodio	%	0.220	0.200	0.195	0.185	0.180

Lisina Dig	%	1.326	1.165	1.005	0.892	0.822
Metinina Dig	%	0.517	0.454	0.402	0.357	0.329
Metionina + Cistina Dig	%	0.954	0.839	0.733	0.651	0.600
Treonicina Dig	%	0.862	0.757	0.653	0.580	0.534
Triptofano Dig	%	0.225	0.198	0.181	0.161	0.148
Arginina Dig	%	1.432	1.258	1.085	0.963	0.888
Glicina + Serina Dig	%	1.949	1.713	1.346	1.195	1.101
Valina Dig	%	1.021	0.897	0.784	0.696	0.641
Isoleucina Dig	%	0.888	0.781	0.683	0.607	0.559

Fuente: Recuperado de Universidad Federal de Viçosa – Departamento de Zootecnia (2011).
Tablas brasileñas para aves y cerdos.

Las aves para mantener un buen desempeño necesitan de tres tipos de nutrientes según su fase de crecimiento. La proteína representa un nutriente fundamental para el desarrollo y crecimiento de carne. Los carbohidratos producen energía y en combinación con la proteína mantiene las funciones de producción de carne y huevo.

Las Vitaminas y minerales complementan los nutrientes necesarios para la producción. En general el alimento suministrado a los animales debe contener proteína, carbohidrato, vitaminas y minerales en una proporción adecuada que permita al animal desarrollar sus funciones generando una ración alimenticia balanceada.

Según la FAO en su revisión del desarrollo avícola, las investigaciones sobre nutrición de aves de corral se han centrado, por consiguiente, en cuestiones relacionadas con la identificación de obstáculos para la digestión y el uso eficaz de los nutrientes, así como en los métodos para mejorar la utilización de los alimentos. Los recientes avances en la nutrición de aves de corral se han centrado en tres aspectos principales: i) lograr una mayor comprensión del metabolismo de los nutrientes y de las necesidades de nutrientes; ii) determinar la presencia y disponibilidad de nutrientes en los ingredientes de los alimentos, y iii) formular las dietas de menor costo que conjuguen necesidades y suministro de nutrientes de manera efectiva. El objetivo general es la alimentación de precisión para reducir costos y maximizar la eficacia económica. Las dietas ajustadas para satisfacer de

manera más adecuada las necesidades de las aves contribuyen a optimizar la eficacia de la utilización de nutrientes.

La función principal de los ingredientes de los alimentos es proporcionar los nutrientes que el ave digiere y utiliza para las funciones productivas. Actualmente, hay una cantidad considerable de datos disponibles sobre la capacidad de las materias primas para suministrar estos nutrientes. Sin embargo, un cierto grado de variabilidad es inherente a cada materia prima, lo que implica un obstáculo para la formulación precisa de los alimentos. No todos los nutrientes presentes en los ingredientes sirven a fines productivos y una parte de los nutrientes digeridos se excreta o no se utiliza.

4.4 Alimentación complementaria en aves

Los problemas de falta de alimentos que afectan a la sociedad humana han hecho que la alimentación de los animales, hayan sufrido cambios que han consistido en sustituir los productos que se han utilizado tradicionalmente para este fin por otros, que son menos apreciados o no utilizados por el hombre , esto ha llevado a la alimentación no convencional, así como la necesidad de preservar la salud del hombre, por medio de la ingestión de alimentos más sanos y de conservar el medio ambiente, haciendo que la agricultura orgánica o sostenible cobre cada vez más adeptos en todo el mundo, propugnándole uso de subproductos de cultivos que pueden ser contaminantes del medio en la alimentación de los animales.(Lezcano,2004)

La cadena productiva avícola depende de diferentes factores para su óptimo funcionamiento, el alimento representa el más alto costo de producción y es el principal eslabón en el cual se trabaja para minimizar costos. En Colombia existen múltiples alimentos no convencionales que pueden ser implementados dentro de dietas nutricionales suministradas a animales buscando mayor viabilidad económica para el productor.

4.5 Tithonia Diversifolia. (Boton de oro)

Estudios de Mahecha y Rosales, revelan el gran potencial de esta planta, clasificada como una especie con un alto nivel de proteína, muy alta digestibilidad ruminal, bajo contenido de fenoles y taninos. Los reportes encontrados del valor nutritivo y las evaluaciones y observaciones de consumo de esta especie, muestran la posibilidad de su uso como forrajera tanto en monogástricos como en rumiantes. También se mostró excelentes resultados como alimento para pollos.

Antecedentes de sustitución: Vargas (1992) realizó una prueba biológica con 13 especies forrajeras, entre ellas *Tithonia diversifolia*, en pollitos de siete días de nacidos, a los cuales se les sustituyó el 20% del concentrado comercial por follaje seco y molido de cada especie, durante siete días. La ganancia de peso y el consumo de los pollitos alimentados con *Tithonia diversifolia* estuvo en el rango del 75-99% respecto al control, considerado por el autor como muy alto respecto a las otras especies evaluadas. Hubo una tendencia a mayor ganancia de peso de los pollitos a mayor contenido de proteína, menor contenido de saponinas y fenoles y mayor digestibilidad de la dieta. La conversión alimenticia estuvo entre 125-150% comparada con el control. *Tithonia diversifolia* finalmente fue clasificado como uno de los forrajes con mayor potencial para a alimentación de monogástricos.

Susana y Tangendjaja (1988), realizaron un estudio con el fin de evaluar en aves de corral el efecto de la proteína foliar de *Tithonia diversifolia* obtenida de forma concentrada, aislándola de otros componentes, principalmente fibra, sobre la ganancia de peso y consumo alimenticio. Se utilizó un diseño en bloques completos al zar con 5 repeticiones, considerando 5 aves/repeticón. Los tratamientos fueron: control sin proteína concentrada de *Tithonia diversifolia*, ración con 10% de proteína foliar concentrada, y ración con 20% de proteína foliar concentrada. El alimento fue ofrecido en harina. La ganancia de peso en 4 semanas no presentó diferencias significativas entre tratamientos y el consumo alimenticio no fue afectado por los tratamientos. Estos resultados indican que la

proteína foliar concentrada de *Tithonia diversifolia* puede ser usada en raciones de aves de corral hasta en un 20% sin efectos adversos.

Tabla 2. Aporte nutricional *Tithonia diversifolia*

	Crecimiento avanzado	Prefloración	Floración media	Floración completa
Materia Seca	14,1	17,22	17,25	17,75
Proteína Cruda	28,5	27,48	22,0	20,2
Extracto etéreo	1,93	2,27	2,39	2,26

Recuperado de Fuente Navarro y Rodríguez (1990) Disponible en <http://lrrd.cipav.org.co/lrrd17/9/mahe17100.htm>

El aporte nutricional de la *Thithonia diversifolia* varia, la proteína cruda es mayor cuando la planta presenta un crecimiento avanzado y la materia seca aumenta en floración completa, como se muestra en la (Tabla 2).

4.6 Maíz

El maíz participa entre el 60 a 75% de las dietas y contribuye con un importante aporte de energía y un moderado aporte de proteína, en una dieta que contienen un 65% de maíz aproximadamente el 30% de la proteína total está aportada por esta materia prima, cuando hablamos de aporte energético en dietas de aves podríamos considerar que el maíz aporta entre el 65 a 70% de la energía contenida en la dieta. Al ser una materia prima de alta participación de nutrientes la valoración de los mismos es un tema de suma importancia.

Restricciones de inclusión forrajera en aves: presencia de antinutrientes, bajo contenido en metionina; se puede utilizar a un nivel de hasta el 20%-30% cuando se elabora y se complementa con metionina; los cultivares actuales contienen bajos niveles de anti nutrientes.

Tabla 3. Aporte nutricional maíz

Composición nutricional	%
Materia seca	89,2
Proteína	10,03
Calcio	0,03
Grasa	5,5
Fibra	6,00
Energía	48,1

Fuente: Recuperado de Universidad Federal de Viçosa – Departamento de Zootecnia (2011). Tablas brasileñas para aves y cerdos.

Los valores promedios de la composición nutricional del Maíz, como se muestra en la (Tabla 3) reflejan su alto valor energético por su contenido de almidón y grasa. El contenido de grasa es apreciable por lo que es implementado en dietas avícolas pobres en este elemento y limitado en dietas de ceba para evitar la producción de grasa blanda. En cuanto a proteína es bajo por su baja proporción de proteínas metabólicas solubles. Es ampliamente usado en dietas animales por su fácil accesibilidad.

4.7 Gliricidia sepium. (Matarraton)

El *Gliricidia sepium* es conocido por ser una leguminosa arbórea perene, su tamaño puede alcanzar hasta los 10 metros de altura, sus raíces son profundas, este árbol crece en condiciones de climas cálidos y húmedos. Dentro de las dietas de pollos es reconocido por su capacidad de aportar pigmentación a la yema de los huevos y pigmentación de la piel del animal.

El aporte de proteína varía dependiendo de la edad de la planta en promedio de un 25%. Según (Galindo, Rosales, Murgueitio & Larrahondo, 1989) quienes compararon los factores antinutricionales encontrados en la hoja de guamo, nacedero y *Gliricidia sepium*. (Matarraton)., concluyeron que este último es el mejor forraje para utilizar dentro de dietas tropicales porque presenta los compuestos

nutricionales más altos, buena tasa de degradabilidad y principios tóxicos más bajos en comparación con las otras materias primas estudiadas.

El forraje es una fuente de proteína y energía útil para el crecimiento de las aves, la alta cantidad de fibra de la biomasa puede limitar la utilización de nutrientes y la reducción de la tasa de crecimiento y la eficiencia alimenticia (Ponte et al 2004).

Tabla 4. Aporte nutricional *Gliricida sepium* (Matrraton)

Composición nutricional	%
Materia seca	27,5
Proteína	27,5
Fibra B	24,5

Fuente Laboratorio de Bromatología de la Universidad de Caldas. Disponible en <http://vip.ucaldas.edu.co/vetzootec/downloads/v6n1a06.pdf>

El aporte nutricional del *Gliricida sepium* varía dependiendo de la etapa de floración del forraje encontrándose, como se muestra en la (Tabla 4)_ aportes de materia seca y proteína de hasta 27,5% y Fibra B de 24,5%.

La demanda de pollo campesino radica en el interés del consumidor por obtener una proteína que frente a la obtenida por el pollo industrializado es vista como de mejor calidad, al ser producida mediante el suministro de alimentos más naturales y de mejor calidad. González (2013) afirma “La preocupación por la salud y por el culto al cuerpo de los consumidores, ha hecho que la alimentación haya dejado de ser una necesidad para convertirse en un modo de mejorar la calidad de vida”

“Se busca obtener un producto con la máxima calidad organoléptica y diferente del pollo industrial, aunque para ello haya que alargar los ciclos productivos y aumentar los costes de producción, lo que significa en muchos casos la vuelta al pasado en lo referente a la cría del pollo” (Albeitar, 2003).

Cabe mencionar que el comercio y consumo de pollo campesino en Colombia no tiene comparación con el pollo industrial, pero actualmente el consumidor se rige por la tendencia del consumo de alimentos orgánicos por lo que la demanda en los últimos años de este producto ha ido en aumento.

5 MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Localización

El presente proyecto de investigación se desarrolló en el Municipio de Acacias Meta, Finca el prado Vereda las Blancas, situada a 5 Km de la vía que conduce de Acacias a Villavicencio (Meta). La altitud es de 498 s.n.m, el sitio presenta una temperatura anual de 24°C, con una precipitación media de 3247 mm/año.

Según la Alcaldía del Municipio de Acacias (2018). La ciudad se ubica 28 km al sur de Villavicencio y a 126 km de distancia de Bogotá, capital de Colombia. El Municipio hace parte de los Llanos orientales y está ubicado cerca de la Cordillera Oriental, ramal de la Cordillera de los Andes.

- Superficie: 1.129 km²
- Población: 54.507 (2012)
- Tiempo: Min de 24°C y Max 28°C, viento del NE a 11 km/h, humedad del 62 %
- Distancia: 28 km a Villavicencio

Figura 2. Mapa Municipio de Acacias



Imagen

recuperada de <http://www.acacias.com.co/mapa.html> Mapa de zona urbana y veredas de Acacias

1.1 Manejo de los animales

Se utilizaron 120 pollos campesinos de un día de edad con un promedio de peso de 33,8gr, que fueron alojados hasta el día 20 en 1 galpón y posteriormente fueron separados en grupos de 40 animales a partir del inicio del suministro de los tratamientos. Se implementaron tres galpones cada uno con 1 bebedero y 1 comedero tipo tolva. Cada corral fue asignado a los tratamientos según un diseño experimental completamente al azar.

El presente proyecto investigación evaluó la ganancia de peso y conversión alimenticia de pollos campesinos.

5.2 Periodo experimental y tratamientos

Se realizó un diseño experimental completamente al azar tomando como muestra 120 pollos campesinos implementando una repetición y dos tratamientos. Los datos obtenidos se sometieron a un análisis de varianza al azar donde se tomó como referencia la variable de ganancia de peso y conversión alimenticia para ser comparados mediante la prueba Tuckey.

La investigación tuvo una duración de 45 días. Durante los primeros 20 días las aves recibieron el mismo manejo. Los 25 días restantes fueron implementados para evaluar las dietas alternativas. Los tratamientos consistieron en dos dietas a

base de concentrado comercial, *Tithonia diversifolia*, *Gliricidia sepium* y *Zea mays* suministradas a pollos campesinos entre los 21 días de edad y una dieta control a base de 100% concentrado comercial. Los tratamientos fueron suministrados a voluntad.

El forraje suministrado a base de *Tithonia diversifolia* y *Gliricidia sepium* fue cultivado en la Finca el Prado. Se cortaron las ramas y se desojaron manualmente para ser expuestas al sol durante 48 horas con el fin de reducir la humedad. El forraje fue molido posteriormente y se procedió a realizar el pesaje de cada materia prima para desarrollar el balanceo de los dos tratamientos mediante el método de tanteo.

Tratamientos evaluados:

1. Dieta Testigo 1 (To) suministro de 100% concentrado comercial.
2. Dieta (T1) suministro de 75 % de concentrado comercial y 25% *Tithonia Diversifolia*. (Boton de oro) y *Gliricidia sepium*. (Matarraton). Y maíz.
3. Dieta (T2) suministro de 50% de concentrado y 50%, *Tithonia Diversifolia*. (Boton de oro) y *Gliricidia sepium*. (Matarraton). Y maíz

5.3 Análisis químico

Al forraje de *Tithonia diversifolia* (Boton de oro) y *Gliricidia sepium* (Matarraton) se le realizó un análisis bromatológico para determinar la cantidad de nutrientes aportados en las dietas implementadas reflejando una PC de (26,38 y 16,51 respectivamente) Cenizas (11,80 y 6,13) EM (2,46 y 2,79). Laboratorio de nutrición animal Unillanos. (2018)

El aporte nutricional de las dietas balanceadas se observa en las tablas 5, 6 y 7.

Tabla 5. Tratamiento testigo

Materia	% de inclusión Kg	Ms %	PC %	Ceniza %	Energía Kcal(Kg)
Concentrado	100	88	19	6,1	3000

Nota: Fuente los autores, el tratamiento 0 o grupo testigo se suministró 100 % concentrado comercial.

Tabla 6. Tratamiento 1

Materia	% de inclusión Kg	Ms %	PC %	Ceniza %	Energía Kcal(Kg)	Calcio %	Lisina %	Metionina %
Concentrado	75	88	19	6,1	3000	0,25	2,93	0,6
Botón de oro	20	78	26,3	11,80	2,46	0,15	1,65	0,52
Matarratón	3	75	75	6,13	2,79	0,06	0,28	0,28
Maíz	2	88	8	1,5	48	0,02	0,24	0,16
Total	100	85	17,2	6,0	2041	0,02	2,2	0,5

Nota: Fuente los autores, el tratamiento 1 se suministró de 75 % de concentrado comercial y 25% Tithonia Diversifolia. (Botón de oro) y Gliricidia sepium. (Matarratón). Y maíz.

Tabla 7. Tratamiento 2

Materia	% de inclusión Kg	Ms %	PC %	Ceniza %	Energía Kcal(Kg)	Calcio %	Lisina %	Metionina %
Concentrado	50	88	19	6,1	3000	0,25	2,93	0,6
Botón de oro	32	78	26,38	11,80	2,46	0,15	1,65	0,52
Matarratón	15	75	75	6,13	2,79	0,06	0,28	0,28
Maíz	3	88	88	1,5	48	0,02	0,24	0,16
Total	100	82,85	17	5,9	1412	0,02	2,2	0,5

Nota: Fuente los autores, el tratamiento 2 suministro de 50% de concentrado y 50%, Tithonia Diversifolia. (Botón de oro) y Gliricidia sepium. (Matarratón). Y maíz

5.4 Medición aves

Se establecieron pesajes de los animales y alimento a su llegada, con pesajes de control semanal durante 7 semanas. Los pesajes de control se realizaron al azar seleccionando el 10% de la población haciendo distinción entre Hembras y machos.

5.5 Análisis estadístico

Los datos se sometieron a análisis de varianza de un diseño experimental completamente al Azar, usando la prueba estadística ANOVA, tomando como variables la ganancia de peso y conversión alimenticia. Se declararon diferencias significativas a $P < 0.05$ para los efectos principales. Se realizó la comparación múltiple entre los promedios de los tratamientos por medio de la prueba Tuckey.

Resultados y discusión

5.6 Consumo de alimento

El consumo de alimento de los pollos campesinos es significativamente menor en comparación con los pollos comerciales. Según la tabla de aporte nutricional de Pollo Rico (2018) se encuentran consumos de alimento de pollo comercial de hasta 21 gr durante la primera semana y de 175gr para la semana 7 (tabla 8).

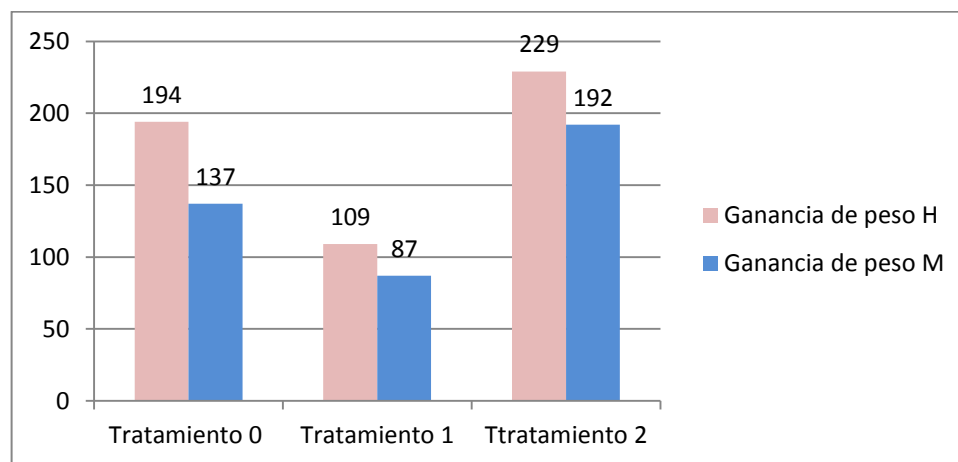
Tabla 8. Consumo semanal de alimento

SEMANA	CANTIDAD U. Gr	TRATAMIENTO
1	9	7.560

2	12,5	10.500
3	26	21.840
4	60	16.800
5	70	19.600
6	90	25.200
7	120	33.600

Fuente: Los autores

Figura 3. Ganancia de peso semana 4

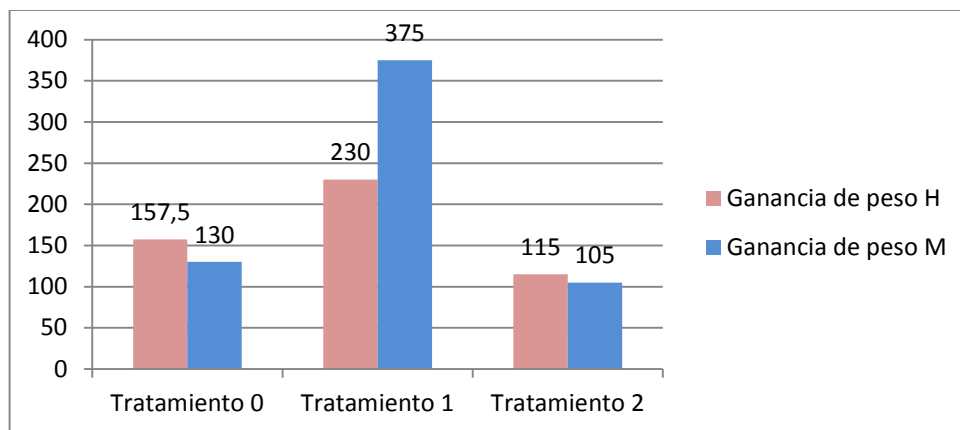


Fuente: Los autores

Como se observa en la (Figura 4) la variable de ganancia de peso para la semana 4 donde campesinos y se realizaron pesajes del 10% de la población haciendo distinción entre Hembras y Machos reflejo que el T0 (100% Concentrado comercial) para hembras obtuvo un promedio de ganancia de 194 gr y para machos de 137 gr. El T1 (25% de inclusión de *Tithonia Diversifolia*. (Boton de oro) y *Gliricidia sepium*. (Matrraton) y maíz) para hembras una ganancia de peso de 109gr y 87gr para machos. El T3 (50% de inclusión de *Tithonia Diversifolia*. (Boton de oro) y *Gliricidia sepium*. (Matrraton). y maíz) refleja una ganancia de peso para hembras de 229 gr y 192 gr para machos. Al comparar los resultados de ganancia de peso durante esta semana encontramos que las hembras de los tres tratamientos obtuvieron una mayor ganancia de peso en comparación con los machos. Factores como el estrés causado a los animales en el proceso de

separación en los tres galpones pudieron afectar la ganancia de peso de los machos, así como también el acostumbramiento a este tipo de dieta.

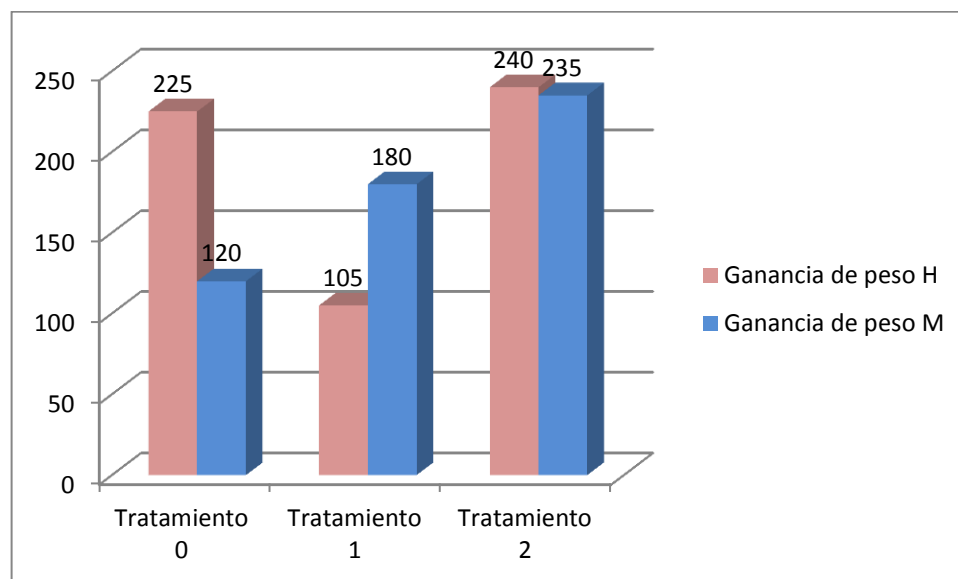
Figura 4. Ganancia de peso semana 5



Fuente: Los autores

De acuerdo con los resultados (Figura 5) se refleja una mayor ganancia de peso para los machos del T1 con 375gr y hembras con 230gr, seguido por el T° con 157gr para las hembras y 130gr para los machos. El menor peso fue para el T2 con 115gr para hembras y 105 para machos.

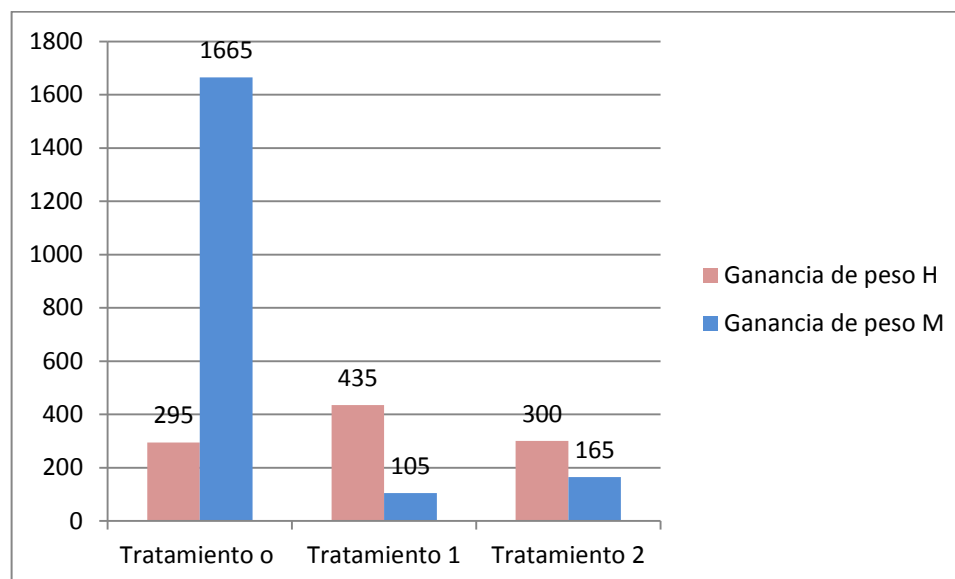
Figura 5. Ganancia de peso semana 6



Fuente: Los autores

La (Figura 6) nos refleja una ganancia de peso mayor para hembras y machos del tratamiento 3 con 240 gr y 235 respectivamente logrando una mayor ganancia que el tratamiento testigo T0 con 225 gr para hembras y 220 para machos. Durante esta semana el T2 logro una menor ganancia de peso con 105 gr para hembras y 180 para machos.

Figura 6. Ganancia de peso semana 7



Fuente: Los autores

Como se muestra en la (Figura 7) durante la semana 7 se obtuvo una mayor ganancia de peso fue para los machos del T0 con 1665 gr para machos, 295 gr para hembras. El T2 fue el segundo con mejor resultado al obtener 435 gr de peso para hembras y 105 gr para machos. El T3 obtuvo el menor resultado con 300gr para hembras y 165 gr para machos. Este resultado se dio porque el tratamiento T0 fue el que presentaba la alimentación más completa y por razones lógicas puesto que un animal al que proporcionamos todos los nutrientes necesarios en el momento de su ciclo que lo necesita tendrá una mayor conversión de aquel que fue alimentado sin todos los tipos de balanceados requeridos en cada momento de su ciclo de vida.

Tabla 9. Peso y ganancia de peso por tratamiento

Semana	Tratamiento 0		Tratamiento 1		Tratamiento 2	
	Peso	Ganancia	Peso	Ganancia	Peso	Ganancia
1	80	46,25	-	-	-	-
2	203	123	-	-	-	-
3	380	177	-	-	-	-
4	545	165b	478	98b	590	210a
5	713	168b	780	303a	700	110b
6	935	223b	922,5	142,5b	938	238a
7	1.915	980a	1193	270b	1170	233b
Total	1872a		1150b		1127b	

Fuente: Los autores

Se realizó un análisis para observar el rendimiento en ganancia de las 4 semanas evaluadas (Tabla 9). Promedios con letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas según la prueba Tukey al 0.05. En general el T0 presento el mayor peso con 1872gr, seguido por el T2 con 1127gr. El T1 y T2 no presentaron variables significativas, pero si obtuvieron promedios de ganancia peso superiores durante las semanas evaluadas en comparación con el T0. El T1 resulto más efectivo que el T0 durante la semana 5 con una ganancia de peso de 303gr. El T2 logro mayor ganancia de peso que el T0 durante las semanas 4 y 6.

5.7 Conversión alimenticia

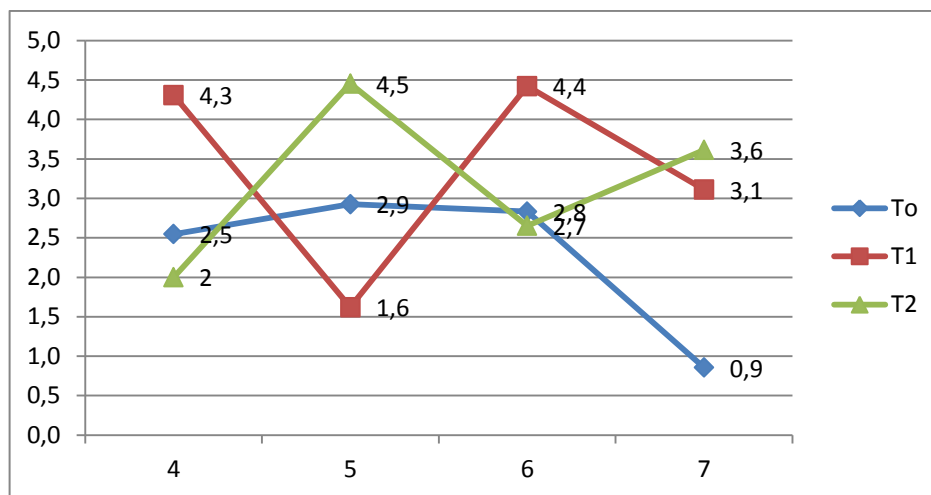
Tabla 10. Consumo de alimento y ganancia de peso diaria por tratamiento

Semanas	Consumo de alimento X día	Ganancia Tratamiento 0	Ganancia Tratamiento 1	Ganancia Tratamiento 2
4	23,6 gr	23,6gr	14gr	30,1gr
5	20,5 gr	20,5gr	43,2gr	15,7gr
6	31,8gr	31,8gr	20,2gr	33,9gr
7	140gr	140gr	38,6gr	33,2gr

Fuente: Los autores

La conversión alimenticia nos expresa la productividad de un animal y define principalmente la relación del alimento que consume con el peso ganado (Tabla 10).

Figura 7. Conversión alimenticia



Fuente: Los autores

Nota: La variable de conversión alimenticia refleja variables significativas entre los Tratamientos evaluados y el Tratamiento testigo. (Figura 8).

En la (Figura 8) se observan las variables significativas entre los valores promedios ($P < 0,05$). Durante la semana 4 por cada 60gr de alimento que consumieron los pollos campesinos en el T2 convirtieron 30.1gr en peso reflejando la conversión más eficiente durante esta semana con un resultado de 2. En la semana 5 por cada 70 gr de alimento consumido el T1 logro convertir 43,2gr en carne siendo el más efectivo durante esos días con una conversión de 1,6. En la semana 6 por cada 90gr de alimento el T2 convirtió 33,9gr en peso obteniendo una conversión alimenticia de 2,7. Durante la semana 7 por cada 120gr de alimento consumido el T0 logro convertir 140gr en peso siendo el más efectivo durante todo el periodo evaluado con una conversión de 0,9. En general el Tratamiento testigo obtuvo la mejor conversión alimenticia, al final de la evaluación de los tratamientos se terminó con promedios de peso de 1872gr. En cuanto al T1 y T2 reflejaron promedios de peso de 1150gr y 1127gr respectivamente. En conclusión, podemos inferir que el T2 es el más recomendado como dieta sustitutiva en pollos campesinos.

El consumo de alimento no se vio significativamente afectado en los tratamientos suministrados pero la conversión alimenticia reflejó variables. El porcentaje de inclusión de los forrajes dentro de la dieta pudo afectar la ganancia de peso de los tratamientos por los contenidos de taninos presentes en la *Thitonia diversifolia* y el *Gliricida Sepium* que pueden hacer que la ración tienda a ser amarga afectando su palatabilidad, así como también la fibrosidad del alimento que afecta directamente su digestibilidad. (Reed) Afirma que el *Gliricidia sepium* contiene compuestos antinutricionales, de los cuales los de mayor importancia son los taninos condensados, los cuales pueden tener efectos negativos y positivos en cuanto a la digestibilidad de la proteína, los carbohidratos y la fibra del alimento para el animal. Según (Betancourt et al., 2017) en su estudio realizado en suministro de ensilaje de *Tithonia diversifolia* en pollos de engorde este tipo de forraje se puede suministrar para disminuir el consumo de concentrado, pero es necesario realizar un adecuado acostumbamiento para evitar la disminución en el consumo de materia seca. (Chacón) en su estudio de evaluación de inclusión de harina de *Gliricidia sepium* en dietas de pollos de engorde nos indica que “En términos productivos y económicos los resultados indican, que es posible incluir hasta un 10% de harina de *Gliricidia sepium* en raciones para pollo de engorde” afirmación que se logró comprobar con la inclusión de esta materia prima en los tratamientos evaluados donde el consumo del alimento no se vio afectado y los costos de la dieta se redujeron en comparación con la dieta comercial.

5.8 Costos de alimentación

Tabla 11. Precio por gramos de alimento

Precio concentrado gramo	1,575
precio maíz gramo	1,44
precio gramo botón de oro	0,44
precio gramo matarraton	0,15

Nota: Fuente los autores, se realizó el debido cálculo para hallar el valor en gramos de cada alimento suministrado.

Tabla 12. Costo por tratamiento

COSTOS POR TRATAMIENTO				
SEMANAS	CONSUMO Gr	TRATAMIENTO 0	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2
4	16.800 Gr	\$ 26.460	\$ 21.883	\$ 16.699
5	19.600 Gr	\$ 30.870	\$ 25.530	\$ 19.483
6	25.200 Gr	\$ 39.690	\$ 32.825	\$ 25.049
7	33.600 Gr	\$ 52.920	\$ 43.766	\$ 29.344
TOTALES	95.200 Gr	\$ 149.940	\$ 124.004	\$ 90.575

Nota: se realizaron los debidos cálculos de alimento diario y semanal con sus respectivos precios. Teniendo como resultado el más rentable económicamente el tratamiento 2.

Análisis de costos

Los costos en comparación con un proyecto de pollo comercial son bajos debido a que el pollo campesino tiene un menor índice de consumo de alimento por día debido a su comportamiento genético comparado con el rendimiento del pollo industrial. El pollo industrial se alimenta a base de concentrados comerciales especializados en la nutrición y el alza del mismo. Mientras que el pollo campesino se alimentó con dietas diseñadas a base *Tithonia diversifolia*, *Gliricidia sepium* y *Zea mays*. Sustituyendo el 25 y 50% de la ración.

En los diferentes tratamientos utilizados en los proyectos de investigación de pollo campesino estabulado podemos observar que el tratamiento 2 tiene ventajas económicas al reducir los costos de producción con relación al tratamiento 0 y su rendimiento en ganancia de peso fue mejor que en el 1.

6 CONCLUSIONES

- Las raciones diseñadas e implementadas con *Tithonia Diversifolia*. (Boton de oro) y *Gliricidia sepium*. (Matrraton) y maíz. Cubrieron los requerimientos deseados en esta investigación, debido a que los resultados fueron de gran ayuda para los respectivos análisis.

Se realizó la evaluación de conversión alimenticia de los protocolos nutricionales diseñados Vs dieta comercial con los siguientes resultados:

- Con estos tratamientos no logramos igualar a la dieta comercial establecida, el objetivo era poder establecer un proceso que nos llevara a determinar raciones suplementarias para aves de corral criollas. como se muestran en la tabla 14.
- El tratamiento To dieta comercial pudo lograr rendimientos entre un 48 y 62%.
- El tratamiento T1 dieta 75% alimento comercial 25% forraje, logro rendimientos de 36%.
- El tratamiento T2 50% concentrado 50% forraje, logro rendimientos promedios en ganancia de peso porcentajes de un 38% al 44%.
- T1 vs To logramos rendimiento promedio de 89% frente al To
- Se logró un mejor rendimiento en ganancia de peso con el T2 con un 92% frente al grupo testigo, quedando el T1 con un 89% de rendimiento.
- Se comparó el rendimiento del T1 Vs el T2 identificando que el T1 alcanzó un rendimiento del 98% frente al T2.
- Al analizar el comportamiento del T2 vs T1 hallamos que el T2 refleja un rendimiento del 103% ante el T1.
- Al comparar el T1 y T2 podemos concluir que el T2 es el mejor tratamiento sustitutivo de ración por su rendimiento en ganancia de peso.

- Los costos directos resultaron menores en comparación con los implementados en una explotación de pollo industrial por el menor índice de consumo de alimento que poseen los pollos campesinos.

1 RECOMENDACIONES

- En investigaciones futuras se recomienda cruzar el pollo industrial con raza de pollo criollo, para insertar la habilidad de conversión del pollo industrial.
- Generar investigaciones midiendo las mismas raciones con pollo industrializado para medir rendimiento productivo.

7 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Albeitar. (9 de Junio de 2003). Aviculturas alternativas: El pollo campero. Obtenido de <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/3370/articulos-aves-archivo/aviculturas-alternativas:-el-pollo-campero.html>

Alejandra Jaime Pérez. Digestión en aves de engorde <https://alejandrajaimeperez.wordpress.com/2010/03/11/digestion-en-aves-de-engorde/>

Alcaldía de Acacias Meta (2008). Visible en http://www.acacias-meta.gov.co/informacion_general.shtml

Betancourt et al., 2017 Suministro de ensilaje de *Tithonia diversifolia* sólo o mezclado con afrecho de yuca en la dieta de pollos de engorde.

Coello (2000). Los taninos en la alimentación de las aves comerciales. Obtenido en <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/242/3352>

Delannoy, C. A. (27 de Marzo de 2017). Recinto Universitario de Mayaguez. Obtenido de <http://www.uprm.edu/biology/profs/delannoy/Sistdigest.htm>

Federación Nacional de Avicultores de Colombia. Revista No 203 FENAVI. (2013).
FAO. (2002). Avicultura familiar. Obtenido el día 21 de Octubre del 2016 desde <http://www.fao.org/ag/esp/revista/0203sp1.htm>

González. (2013) ÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL CONSUMO DE POLLO CERTIFICADO FRENTE AL BLALCO EN NAVARRA. Disponible en. <http://academicae.unavarra.es/bitstream/handle/2454/6906/577984.pdf?sequence=1>

Mateo Velandia, 28 abril, 2016. El pollo Campesino
<https://agronegocios.uniandes.edu.co/2016/04/28/el-pollo-campesino/>

Lezcano. P, 2004. Alternativa para el procesamiento y utilización de los alimentos no convencionales. Conferencia UNAH,

Diego Chaves P. Médico Veterinario Zootecnista valoración Energética del Maíz en Dietas de Aves

http://amevea-ecuador.org/web_antigua/datos/Valoracion%20Energetica%20Maiz%20en%20Dietas%20de%20Aves.pdf

Liliana Mahecha y Mauricio Rosales valor nutricional del follaje de Botón de Oro (Tithonia diversifolia [Hemsl]. Gray), en la producción animal en el trópico.

<http://www.lrrd.org/lrrd17/9/mahe17100.htm>

Parámetros productivos para el análisis de registros Por: Mónica María Estrada Pareja, Zoot, Esp, MSc, Docente UdeA

http://aprendeonlinea.udea.edu.co/lms/moodle/file.php/846/SISTEMAS_PRODUCATIVOS/PARAMETROS2.pdf

Por Tatiana Mejia Jervis Sistema Digestivo de las Aves: Partes y Funciones

<https://www.lifeder.com/sistema-digestivo-aves/>

Hernan Hernández Arteaga, Nutrición de pollos de engorde

<https://hernanharteaga.blogspot.com.co/2016/05/nutricion-de-pollos-de-engorde.html>

Marulanda. 2017. Sistema digestivo de las aves, características, órganos y glándulas.

<https://aves.paradais-sphynx.com/temas/sistema-digestivo-de-las-aves.htm>

PENZ A. 2007. Potencial genético de las aves- veterinaria. Trad. de la 2 ed. en español por María Tera Toral. México D.F. UTEHA. (2006), pp. 34-123.

Sánchez, M.D. y Rosales, M. 1999. Agroforestería para la producción animal en América Latina. Memorias de la I conferencia electrónica. Estudio FAO Producción y Sanidad Animal. Disponible en <http://www.ganaderialaluna.com/pdf/y4435s00.pdf>

Universidad Federal de Viçosa – Departamento de Zootecnia (2011) Tablas brasileñas para aves y cerdos, composición de los alimentos y requerimientos nutricionales. Obtenido de <http://www.lisina.com.br/arquivos/Geral%20Espa%C3%B1ol.pdf>

Velmurugu Ravindran, Monogastric Research Centre, Institute of Food, Nutrition and Human Health, Massey University, Palmerston North, Nueva Zelandia1. Avances en la nutrición de las aves de corral <http://www.fao.org/docrep/016/al707s/al707s00.pdf>

Velmurugu Ravindran, Monogastric Research Centre, Institute of Food, Nutrition and Human Health , Massey University, Palmerston North, Nueva Zelandia. Alimentos alternativos para su uso en formulaciones de alimentos para aves de corral. <http://www.fao.org/3/a-al706s.pdf>

Walter Galindo, Mauricio Rosales, Enrique Murgueitio, Jesusu Larrahondo 1989. Sustancias anti nutricionales en las hojas de guamo, nacedero y matarratón. <http://www.fao.org/ag/aGa/agap/FRG/lrrd/lrrd1/1/mauricio.htm>

8 ANEXOS



Fuente los autores



Fuente los autores



Fuente los autores



Fuente los autores



Fuente los autores



Fuente los autores

Tabla 13

Comparación pollo comercia Vs pollo campesino

Semana	Industrial Vs Criollo	Consumo Dia	Consumo Semanal	Acumulado	Peso Ave	Conversion	Ind Vs Criollo	TOVST1	TOVST2	T2VST1	t1vst2
1	Comercial	21	147	147	168	0,8					
	T0	9	63	63	80	1,4	48				
2	Comercial	44	308	455	395	1,1					
	T0	12,5	87,5	150,5	203	0,7	51				
3	Comercial	77	539	994	775	1,2					
	T0	26	182	332,5	380	1	49				
	Comercial	123	861	1855	1335	1,3					
	T0	60	420	752,5	545	2,5	41				
4	T1	60	420	752,5	478	4,3	36	87,7			81,0
	T2	60	420	752,5	590	2	44		108,3	123,4	
	Comercial	148	1036	1788,5	1855	1,5					
	T0	70	490	1242,5	713	2,9	38				
	T1	70	490	1242,5	780	1,6	42	109,4			111,4
5	T2	70	490	1242,5	700	4,5	38		98,2	89,7	
	Comercial	169	1183	2425,5	2470	1,6					
	T0	90	630	1872,5	935	2,8	38				
	T1	90	630	2362,5	922	4,4	37	98,6			98,3
6	T2	90	630	2362,5	938	2,7	38		100,3	101,7	
	Comercial	175	1225	3587,5	3100	1,7					
	T0	120	840	3202,5	1915	0,9	62				
	T1	120	840	3202,5	1193	3,1	38	62,3			102,0
7	T2	120	840	3202,5	1170	3,6	38		61,1	98,1	

Fuente los autores

Nota: Fuente los autores, evaluación de conversión alimenticia de los protocolos nutricionales diseñados Vs dieta comercial

Tabla 14 Costo de tratamiento por semanas

SEMANAS	ALIMENTO	TRATAMIENTO T1				ALIMENTO	TRATAMIENTO T2				TOTAL Gr	TOTAL \$
		TOTAL DIARIO Gr	TOTAL SEMANAL Gr	COSTO DIA \$	COSTO SEMANAL \$		TOTAL DIARIO Gr	TOTAL SEMANAL GR	COSTO DIA \$	COSTO SEMANAL \$		
4	CONCENTRADO	1800	12600	2835	19845	CONCENTRADO	1200	8400	1890	13230	21000	33075
	BOTON DE ORO	480	3360	211,2	1478,4	BOTON DE ORO	768	5376	337,92	2365,44	8736	3843,84
	MATARRATON	72	504	10,8	75,6	MATARRATON	360	2520	54	378	3024	453,6
	MAIZ	48	336	69,12	483,84	MAIZ	72	504	103,68	725,76	840	1209,6
5	CONCENTRADO	2100	14700	3307,5	23152,5	CONCENTRADO	1400	9800	2205	15435	24500	38587,5
	BOTON DE ORO	560	3920	246,4	1724,8	BOTON DE ORO	896	6272	394,24	2759,68	10192	4484,48
	MATARRATON	84	588	12,6	88,2	MATARRATON	420	2940	63	441	3528	529,2
	MAIZ	56	392	80,64	564,48	MAIZ	84	588	120,96	846,72	980	1411,2
6	CONCENTRADO	2700	18900	4252,5	29767,5	CONCENTRADO	1800	12600	2835	19845	31500	49612,5
	BOTON DE ORO	720	5040	316,8	2217,6	BOTON DE ORO	1152	8064	506,88	3548,16	13104	5765,76
	MATARRATON	108	756	16,2	113,4	MATARRATON	540	3780	81	567	4536	680,4
	MAIZ	72	504	103,68	725,76	MAIZ	108	756	155,52	1088,64	1260	1814,4
7	CONCENTRADO	3600	25200	5670	39690	CONCENTRADO	2400	16800	3780	26460	42000	66150
	BOTON DE ORO	960	6720	422,4	2956,8	BOTON DE ORO	1536	10752	675,84	675,84	17472	7687,68
	MATARRATON	144	1008	21,6	151,2	MATARRATON	720	5040	108	756	6048	907,2
	MAIZ	96	672	138,24	967,68	MAIZ	144	1008	207,36	1451,52	1680	2419,2
											190400	218631,56

Nota: Fuente autores, se realizaron los debidos cálculos de alimento diario y semanal con sus respectivos precios.

Tabla15. Programación de dietas semana 4

SEMANA 4 60 Gr				
	ALIMENTO	CONSUMO U.	DIARIO	SEMANAL
T1	CONCENTRADO	45	1800	12600
	BOTON DE ORO	12	480	3360
	MATARRATON	1,8	72	504
	MAIZ	1,2	48	336
T2	CONCENTRADO	30	1200	8400
	BOTON DE ORO	19,2	768	5376
	MATARRATON	9	360	2520
	MAIZ	1,8	72	504

Nota: Fuente autores, las dietas se programaban semanalmente tratamiento por tratamiento y se realizaba el pesaje diario del alimento.

Tabla16. Programación de dieta semana 5

SEMANA 5 70 Gr				
	ALIMENTO	CONSUMO U.	DIARIO	SEMANAL
T1	CONCENTRADO	52,5	2100	14700
	BOTON DE ORO	14	560	3920
	MATARRATON	2,1	84	588
	MAIZ	1,4	56	392
T2	CONCENTRADO	35	1400	9800
	BOTON DE ORO	22,4	896	6272
	MATARRATON	10,5	420	2940
	MAIZ	2,1	84	588

Nota: Fuente autores, las dietas se programaban semanalmente tratamiento por tratamiento y se realizaba el pesaje diario del alimento.

Tabla 17. Programación de dieta semana 6

SEMANA 6 90 Gr				
	ALIMENTO	CONSUMO U.	DIARIO	SEMANAL
T1	CONCENTRADO	67,5	2700	18900
	BOTON DE ORO	18	720	5040
	MATARRATON	2,7	108	756
	MAIZ	1,8	72	504
T2	CONCENTRADO	45	1800	12600
	BOTON DE ORO	28,8	1152	8064
	MATARRATON	13,5	540	3780
	MAIZ	2,7	108	756

Nota: Fuente autores, las dietas se programaban semanalmente tratamiento por tratamiento y se realizaba el pesaje diario del alimento.

Tabla 18. Programación de dieta semana 7

SEMANA 7 120 Gr				
	ALIMENTO	CONSUMO U.	DIARIO	SEMANAL
T1	CONCENTRADO	90	3600	25200
	BOTON DE ORO	24	960	6720
	MATARRATON	3,6	144	1008
	MAIZ	2,4	96	672
T2	CONCENTRADO	60	2400	16800
	BOTON DE ORO	38,4	1536	10752
	MATARRATON	18	720	5040
	MAIZ	3,6	144	1008

Nota: Fuente autores, las dietas se programaban semanalmente tratamiento por tratamiento y se realizaba el pesaje diario del alimento.

Tabla 19. Costos de concentrado de las 3 primeras semanas

SEMANA	COSTOS CONCENTRADO SEMANAS 1, 2,3		
	CANTIDAD U. Gr	CONSUMO C/U	CONSUMO TOTAL
1	9	63	7560
2	12,5	87,5	10500
3	26	182	21840
TOTAL	47,5	332,5	39900
		COSTO TOTAL	62842,5

Nota: Fuente autores, debido que las tres primeras semanas fueron alimentados a solo concentrado y a voluntad no se especifica forraje.

Tabla 20. Costos de los Tratamientos Semana 4, 5, 6 y 7

COSTO TOTAL SEMANAS 4,5,6,7			
Alimento	Precio gramos	Cantidad	Precio total
Concentrado	1,575	119000	187425
Boton de oro	0,44	49504	21781,76
Matarraton	0,15	17136	2570,4
Maiz	1,44	4760	6854,4
PRECIO TOTAL			218631,56


Nota: Fuente autores, costo del alimento semanal en concentrado y alimentación

Tabla 21. Costos de inicio del proyecto

Presupuesto adecuación de galpones				
Materiales	Cantidad	V/unitario		V/total
Malla para gallinero rollo			8000	100.000
Cortinas en polipropileno			8000	50000
Puntillas X caja		1	8000	8000
Alambre liso galvanizado Kg			6000	20.000
				178.000
Inversión maquinaria y equipos				
Materiales	Cantidad	V/unitario		V/total
Equipos de producción				
Comederos		3	15.000	45.000
bebederos		3	15.000	45.000
pala		1	16.000	16.000
Balanza		1	55.000	55000
Pollo comercial campesino		120	2600	312.000
Material para cama por bulto		4	1.500	6000
Desinfectante		1	12.000	12000
Vacunas	N/a	N/a		0
Tonical		1	6000	6000
Vitapio		1	6.500	6500
Inmunair		1	12.000	12000
Fumigadora		1	20.000	20.000
Bromatologico boton de oro(Tithonia diversifolia (Hemsl.) Gray)		1	90.000	90000
Bromatologico Matarraton (Gliricidia sepium)		1	90.000	90000
Total				715.500
Equipos de oficina				
Calculadora		1	40.000	10000
Libro de registro		1	8.000	5000
Total				15000
Costos de servicios				
Energia Elctrica		30000		30000
Agua potable		50000		50000
		total		80000
Total gastos	988.500			

Nota: Fuente autores, costos indirectos del proyecto.

Figura 1. Dieta 1



Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA

Granja:

Propósito:

Cantidad

100

Kg

Raza:

N° de Animales:

N°	Materias Primas	Inclusion	Cantidad	Valor Kg.	Valor de los productos	Σ del Valor de los productos	Materia Seca			Proteína %		Ceniza %			EM (Kcal/Kg) %		Ca %		Grasa %		Fibra %		Lisina %		Metionina %		COSTO	
		%	Kg.	\$			%	aporte M	%	Aporte	%	Aporte	de los productos	%	Aporte	%	Aporte	%	Aporte	%	Aporte	%	Aporte	%	Aporte	%	Aporte	%
1	Concentrado	75	75	0	0	\$ 0	88	66	19	12,54	6,1	4,026	4,026	3000	1980	0,25	0,165	1,5	0,99	5	3,3	2,93	1,9338	0,6	0,396	75	0	
2	Boton de oro	20	20	0	0	\$ 0	78	15,6	26,38	4,11528	12	1,872	5,898	2400	374,4	0,15	0,0234	1,5	0,234	9	1,404	1,65	0,2574	0,52	0,08112	20	0	
3	Matarraton	3	3	0	0	\$ 0	75	2,25	16,51	0,371475	1,3	0,02925	5,92725	3400	76,5	0,06	0,00135	3	0,0675	2	0,045	0,28	0,0063	0,28	0,0063	3	0	
4		0	0	0	0	\$ 0	86	0	17,5	0	6,9	0	5,92725	1,6	0	2,82	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	
5		0	0	0	0	\$ 0	85	0	7	0	1,5	0	5,92725	3296	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	
6	Soya	0	0	0	0	\$ 0	87	0	45	0	5,9	0	5,92725	2300	0	0,14	0	4	0	10	0	0,57	0	0,21	0	0	0	
7	Maiz	2	2	0	0	\$ 0	88	1,76	8	0,1408	1,5	0,0264	5,95365	3340	58,784	0,02	0,00035	3	0,0528	2	0,0352	0,24	0,00422	0,16	0,002816	2	0	
8		0	0	0	0	\$ 0	75	0	3	0	8	0	5,95365	2500	0	0,8	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	
9		0	0	0	0	\$ 0	99	0		0	98	0	5,95365		0	37	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	
10		0	0	0	0	\$ 0	99	0	78	0		0	5,95365		0	0	0	0		0	78	0	0	0	0	0	0	
11		0	0	0	0	\$ 0	98	0	59	0		0	5,95365		0	0	0	0		0	0	88	0	0	0	0	0	
12		0	0	0	0	\$ 0	90	0	40	0	12	0	5,95365	2200	0	2	0	6,5	0	5,1	0	1,15	0	1,2	0	0	0	
13		0	0	0	0	\$ 0	100	0		0		0	5,95365	8300	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	
		100	100			\$ 0				17,2		6,0	5,95365	2489,7		0,2		1,3		4,8		2,2		0,5		0	0	

PROTEINA A BALACEAR

18

Características del alimento (Estimados en base a Materia Seca):

Porcentaje de proteína:

17,2

Ceniza

6,0

EM (Kcal/Kg) %

2489,7

Ca %

0,2

Grasa %

1,3

Fibra %

4,8

Lisina %

2,2

Metionina %

0,5

Valor Kilogramo

\$ 0

Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA

Granja:
 Propósito:
 Cantidad: 100 Kg
 Raza:
 N° de Animales:

N°	Materias Primas	Inclusion	Cantidad	Valor Kg.	Valor de los productos	Σ del Valor de los productos	Materia Seca			Proteína %		Ceniza %		EM (Kcal/Kg) %		Ca %		Grasa %		Fibra %		Lisina %		Metionina %		COSTO	
		%	Kg.	\$			%	Aporte MS	%	Aporte	%	Aporte	%	Aporte	%	Aporte	%	Aporte	%	Aporte	%	Aporte	%	Aporte	%	Aporte	%
1	Concentrado	50	50	0	0	\$ 0	88	44	19	8,36	6,1	2,684	3000	1320	0,25	0,11	1,5	0,66	5	2,2	2,93	1,2892	0,6	0,264	50	0	
2	Boton de oro	32	32	0	0	\$ 0	78	24,96	26,38	6,584448	12	2,9952	2400	599,04	0,15	0,03744	1,5	0,3744	9	2,2464	1,65	0,41184	0,52	0,129792	32	0	
3	Matarraon	15	15	0	0	\$ 0	75	11,25	16,51	1,857375	1,3	0,14625	3400	382,5	0,06	0,00675	3	0,3375	2	0,225	0,28	0,0315	0,28	0,0315	15	0	
4			0	0	0	\$ 0	86	0	17,5	0	6,9	0	1,6	0	2,82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5		0	0	0	0	\$ 0	85	0	7	0	1,5	0	3296	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	Soya	0	0	0	0	\$ 0	87	0	45	0	5,9	0	2300	0	0,14	0	4	0	10	0	0,57	0	0,21	0	0	0	
7	Maiz	3	3	0	0	\$ 0	88	2,64	8	0,2112	1,5	0,0396	3340	88,176	0,02	0,000528	3	0,0792	2	0,0528	0,24	0,006336	0,16	0,004224	3	0	
8		0	0	0	0	\$ 0	75	0	3	0	8	0	2500	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9		0	0	0	0	\$ 0	99	0		0	98	0		0	37	0		0		0		0		0	0	0	
10		0	0	0	0	\$ 0	99	0	78					0		0				78	0			0	0	0	
11		0	0		0	\$ 0	98	0	59					0		0			0		0	88		0	0	0	
12		0	0	0	0	\$ 0	90	0	40				12	0	2200	0	2	0	6,5	0	1,15	0	1,2	0	0	0	
13		0	0	0	0	\$ 0	100	0					8300	0		0		0		0		0		0	0	0	
		100	100			\$ 0				17,0		5,9		2389,7		0,2		1,5		4,7		1,7		0,4		0	

PROTEINA A BALACEAR 13

Características del alimento (Estimados en base a Materia Seca):

Porcentaje de proteína:	17,0	4,5	100
Ceniza	5,9	4,05	90
EM (Kcal/Kg) %	2389,7		
Ca %	0,2		
Grasa %	1,5		
Fibra %	4,7		
Lisina %	1,7		
Metionina %	0,4		
Valor Kilogramo	\$ 0		

Fuente los autores



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
PROCESO GESTION DE APOYO A LA ACADEMIA
ENTREGA DE RESULTADOS LAB. NUTRICION ANIMAL

CÓDIGO: FO – GAA - 44
VERSIÓN: 01 PAGINA: 1de 1
FECHA: 14/12/2011
VIGENCIA: 2011

FECHA: Octubre 09 de 2017


SOLICITANTE: DORA NELLY GIRON ALVARADO
FINCA SANTA ROSA ACACIAS (META)

Descripción de la muestra: 1.792 MATARRATON.

ANALISIS BROMATOLOGICO

Análisis (%)	1.792
Humedad Inicial	66,26
Humedad Final	0,89
Cenizas	6,13
Extracto Etéreo (Grasa)	3,63
Proteína	16,51
Fibra Cruda	16,48
Extracto no Nitrogenado (Calculado)	56,36
Nutrientes Digestibles Totales (Calculado)	77,24
Energía Bruta (Calculado)	3,90
Energía Digestible (Calculado)	3,41
Energía Metabolizable (Calculado)	2,79

ENID CUELLAR LEURO.
M.V.Z T.P No. 12459
LABORATORIO DE NUTRICION ANIMAL
FECHA: Octubre 09 de 2017

	UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS	CÓDIGO: FO – GAA - 44
	PROCESO GESTION DE APOYO A LA ACADEMIA	VERSIÓN: 01 PAGINA: 1de 1
	ENTREGA DE RESULTADOS LAB. NUTRICION ANIMAL	FECHA: 14/12/2011 VIGENCIA: 2011

SOLICITANTE: DORA NELLY GIRON ALVARADO
FINCA SANTA ROSA ACACIAS (META)

Descripción de la muestra: 1.793 BOTON DE ORO.

ANALISIS BROMATOLOGICO

Análisis (%)	1.793
Humedad Inicial	81,03
Humedad Final	0,16
Cenizas	11,80
Extracto Etéreo (Grasa)	3,51
Proteína	26,38
Fibra Cruda	27,28
Extracto no Nitrogenado (Calculado)	30,88
Nutrientes Digestibles Totales (Calculado)	67,97
Energía Bruta (Calculado)	3,69
Energía Digestible (Calculado)	3,00
Energía Metabolizable (Calculado)	2,46



ENID CUELLAR LEURO.
M.V.Z T.P No. 12459
LABORATORIO DE NUTRICION ANIMAL